番石榴採收時期對果實品質影響之研究[1]

王　武　彰[2]

摘要：番石榴在本省可以週年生產，但是果實品質會因品種與採收季節之不同而異，本試驗之結果發現番石榴果實之果肉厚薄，糖度，枸櫞酸含量，種子數目與果肉乾物率均隨品種與採取季節之不同而有明顯差異。泰國拔與白拔於2～6月間採收之果實果肉較薄。種子數目以4月採收之泰國拔與3月採收之白拔最多，分別高達577粒／果與308粒／果。糖度（Brix）則以2～3月採收之泰國拔與6～8月採收之白拔較低，分別為7.7～7.8%與7.1～7.6%。枸櫞酸含量以泰國拔較為穩定，全年均維持在0.3%左右，而白拔則因採收季節而有明顯差異，5～7月採收者較低，2～4月採收者為高，其含量各為0.4～0.5%與0.7～0.8%。兩品種果實果肉之乾物率則以12月至翌年2月採收者含量較少。

關鍵詞：番石榴、果實、採收時期、品質。

番石榴之果實除可供鮮食外，成熟果又可加工製成果汁，為夏季高級飲料之一，深受消費者喜好，番石榴產地在全省各地均有栽培，品種則以泰國拔為主，白拔、梨仔拔及中山月拔等次之。根據臺灣省政府農林廳農業年報統計，民國79年全省之栽培面積為5,596公頃，收穫量高達94,823公噸，所生產之果實除供內銷外，每年尚有10餘公噸外銷香港和加拿大，因此成為臺灣重要經濟果樹之一（1）。

高雄縣之燕巢與大社兩鄉是本省南部地區重要番石榴產區，果實雖可週年生產，但果實品質之優劣除品種有關外往往受到諸如溫度、濕度、土壤質地，土壤水分，整枝修剪，肥培管理及病蟲害防治等因子之左右，臺灣由於位處熱帶及亞熱帶地區，夏季高溫多雨，氣候變化異常，病蟲害容易滋生，因此不同採收季節之果實品質差異甚大。本研究之目的乃進行探討鮮食用果實不同季節採收其品質之差異程度，以作為學術研究之參考及推廣農民應用之依據。

材料與方法

本試驗選用本省栽培最普遍之泰國拔與白拔兩個番石榴品種為材料，供試樣品採自南部地區番石榴主要產地高雄縣燕巢及大社兩鄉之大戶篤農戶果園（表1）。試驗設計為自每果園各選擇10株四年生之結果株，隨機取樣，試驗調查為每月自各區分別採取10粒九分熟之果實供品質分析用，試驗期間自民國76年11月起民國77年10月訖，計一年調查12次。

供試材料取自果園後，隨即攜回實驗室進行分析調查，項目包括果肉厚度、果肉佔全果之百分比、種子數、種子千粒重、糖度、枸櫞酸含量及果實乾物率等。

---

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第 1629 號。本文調查資料承連麗仙小姐協助整理，文成後承陳主任敏祥、劉主任政道、王副研究員惠亮等斧正。土壤理化性分析承蒙高雄區農業改良場協助，謹此致謝。

2. 鳳山熱帶園藝試驗分所助理研究員。　臺灣省　高雄縣　鳳山市。

表1. 供試村料之果農名册

Table1. Farmers who offered experimented materials

品　　種 Varity	果農姓名 Name of farmer	地　　區 Location	面積 (公頃) Planted (ha)
泰國拔 Thai-Kou-Bar	鄭　順　意	大　社　鄉	0.40
	吳　福　添	燕　巢　鄉	0.30
	韓　明　順	燕　巢　鄉	0.50
	賴　錫　堯	燕　巢　鄉	0.60
白拔 Pai-Bar	吳　福　來	燕　巢　鄉	0.30
	陳　德　義	燕　巢　鄉	0.25

結果與討論

供試果園栽培管理方法則按一般方式實施，爲探討栽培環境之氣候及土壤條件與番石榴果實品質之關係，於試驗期間除調查溫度及雨量變化之外，還進行果園土壤理化性分析，所得結果如圖1及表2所示。

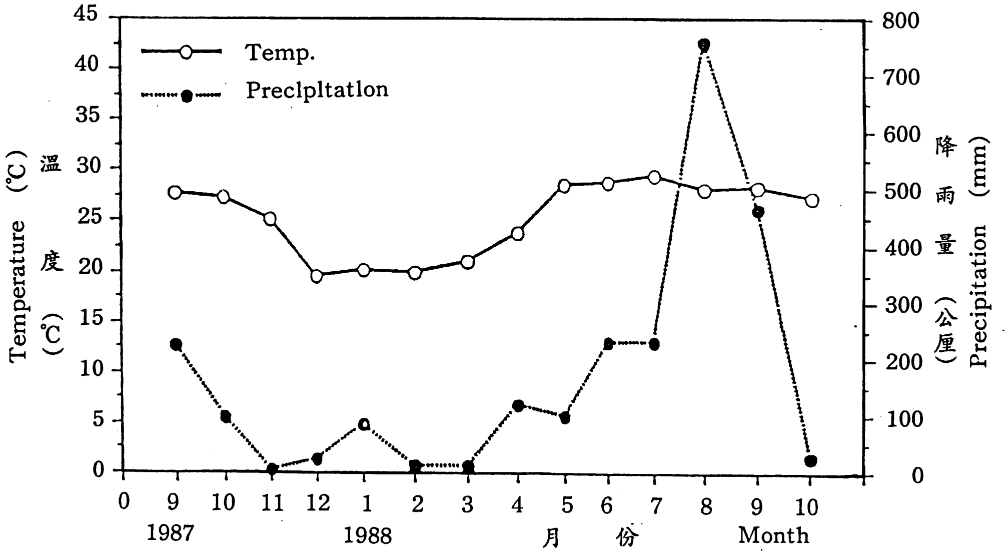

圖1. 高雄地區番石榴園之溫度及降雨量分佈表

Fig.1. Distribution of Temperature and precipition in guava orchard from September,1987 to October,1988. in Kaohsiung area.

圖1顯示；在產地全年之平均溫度維持在19.5°C以上，夏季平均溫度最高達29.4°C，冬季之12月至3月較低，平均在20°C左右。而降雨量則以6～9月最多，其中以8月份最高達756公厘左右，而以2、3、11、12月最少，在20公厘以下。

表2. 試驗園地之土壤理化性

Table2. Soil physical-chemical properties guava orchards

項目 Irem / 果農姓名Name	品種 Variety	酸鹼度 pH	有機質 % Organic material	磷 PPM Phosphate	鉀 PPM Potassium	鈣 PPM Calcium	鎂 PPM Magnesium	錳 PPM Manganese	鈉 PPM Sodium
鄭順意	泰國拔 Thai-Kow-Bar	7.0	1.44	201	42	1,541	173	34	14
吳福添	泰國拔 Thai-Kow-Bar	6.2	1.43	93	42	766	115	42	18
韓明順	泰國拔 Thai-Kow-Bar	4.5	1.27	122	120	1,244	241	38	38
賴錫堯	泰國拔 Thai-Kow-Bar	6.6	0.96	139	82	1,708	300	49	33
吳福來	白拔 Pai-Bar	7.2	1.15	33	34	668	131	19	21
陳德義	白拔 Pai-Bar	6.6	1.77	200	30	984	211	47	25

試驗園地之土壤理化性質由表2結果顯示，園地雖含有適量之磷、鉀、鈣、鎂、錳、鈉等無機元素外，土壤之有機質含量在2.0%以下，屬低等肥力之土壤。而土壤酸鹼度自 pH4.5～7.2之間，差異頗大。

一、採取時期對不同番石榴品種果實果肉重量及果肉厚度之影響：

採收季節對泰國拔及白拔兩不同番石榴品種果肉厚度之影響如圖2所示。由圖2結果顯示，無論泰國拔或白拔其果肉厚度均隨採收季節之不同而產生明顯之差異。以泰國拔而言，5月份採收者果肉最薄，僅達1.8公分厚，4月及6月份採收者次之，各為2.0公分。而以10月及翌年1月份採收者最厚，其平均果肉厚度為2.7公分。而白拔之果肉差異亦與泰國拔近似，以3月及5月份採收之果肉最薄僅達1.2公分，2月及4份採收者次之，為1.3公分。而以6月及11月份採收者最厚，達1.8公分。

採收季節不同對番石榴果實果肉佔全果百分比之影響：泰國及白拔兩品種，經全年分12個月不同時期加以調查所得結果如表3.

表3. 採收季節對兩個番石榴品種果實重量之影響

Table3. Inflence of harvested seasons on fruit weight of two guava variseties.

unit:g／fruit

年月 Year month / 品種 Variety	1987		1988										平均值 mean value
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
泰國拔 Thai-Kow-Bar	555	494	549	549	519	446	456	482	585	592	647	702	548
白拔 Pai-Bar	158	165	129	123	129	128	135	186	187	132	145	163	149

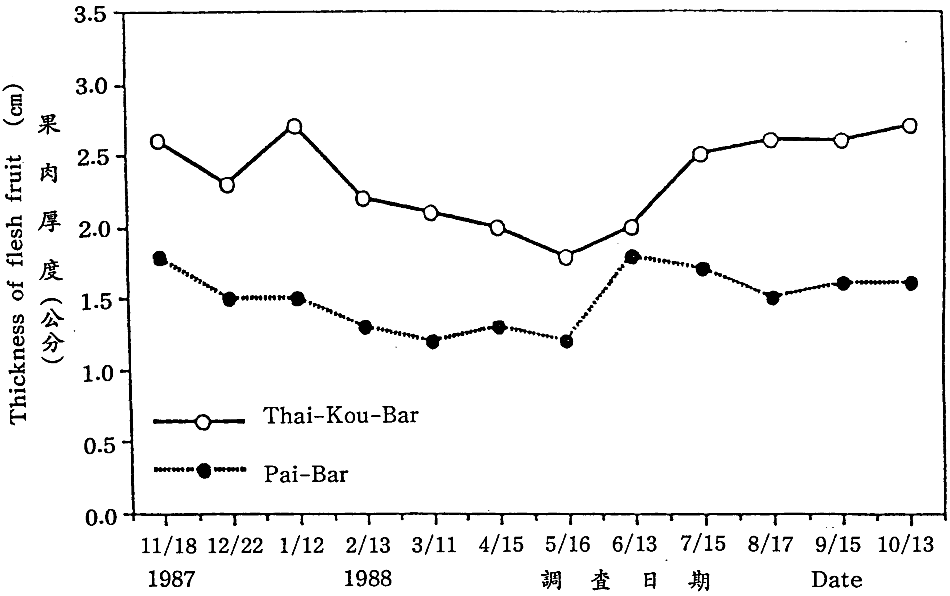

圖2. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同番石榴品種果實果肉厚度之影響

Fig.2 Influence of harvested seasons on fruit flesh thickness of Thai-Kou-Bar Pai-Bar guava varieties.

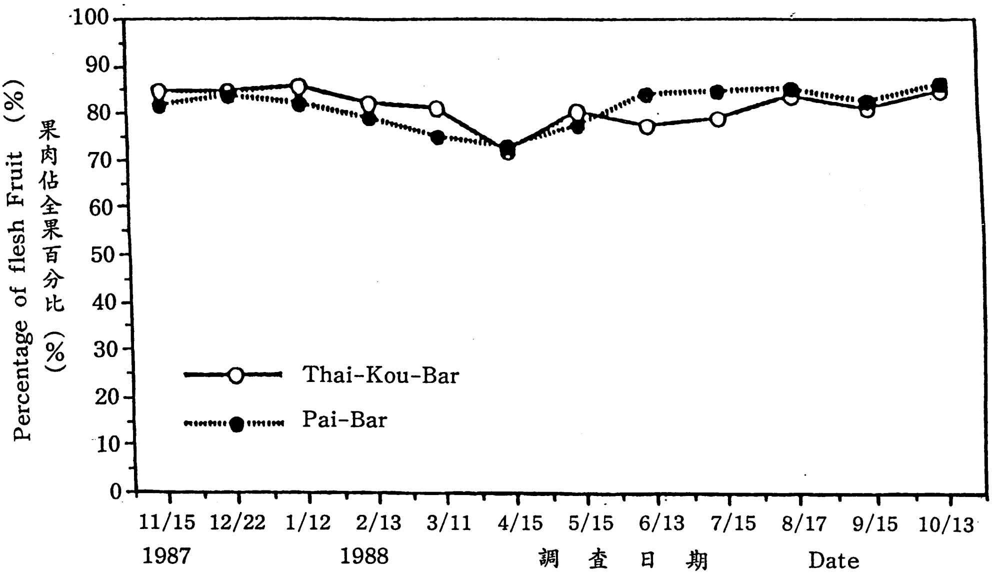

圖3. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同番石榴品種果實果肉佔全果百分率之影響

Fig.3. Influence of harvested seasons on fruit flesh percentage of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava varieties.

由圖3得知，無論泰國拔或白拔之果實果肉佔全果之百分比均隨採收季節之不同而有顯著之差異。以泰國拔而言，1月份採收者最高，達85.6%，次爲10月～12月份，爲84.5～84.9%。而以4月採收者最低，僅達71.9%，次爲6～7月，分別爲77.3及79.1%。而白拔與泰國拔雷同，以4月份採收者也最低，僅達72.8%，5月份、10月份採收者最高，爲86.2%。

二、採收季節對不同番石榴品種果實種子數之影響

採收季節對泰國拔與白拔不同品種番石榴果實種子數之影響，如圖4所示，由圖4顯示，果實種子數受品種與採收季節之不同而呈現明顯差異。泰國拔果實之平均種子數比白拔爲多，其全年平均分別爲417與201粒，兩者相差2.0倍之譜，而受採收季節不同，果實中種子數亦有顯著差異。以泰國拔而言，4月份採收之果實種子數最多，8月及9月份次之，12月份採收者最少，其各爲577，564，539，225粒，而白拔也顯示相似結果，其中以3月份採收果實種子數最多，4月份採收者次之，10月份最少，其單果之種子數各爲308、282及127粒。

供試泰國拔及白拔其果實內之種子採收後淸洗，乾燥再調查重量（圖5），以泰國拔而言6、9月份採收者最重各爲6.2及6.1公克，次爲8月及4、5月份各爲5.8及5.7公克，而以12月與1月份者最輕僅爲4.4及4.5公克。白拔之種子重量全年以3月採收者最重達4.4公克，次爲12月份爲3.2公克，而以10月份採收者最輕僅爲1.5公克。種子千粒重與種子重量不同，可能因品種與所採時之種子大小有關，供試兩品種全年平均值泰國拔比白拔也爲重，各爲12.9公克及11.9公克（如圖6）泰國拔11月份採收果實種子千粒重，達15.0公克，次爲6、7月及12、1份各爲14.2、14.1及13.8公克，4月份最輕僅爲9.9公克。而白拔以12月份採收果實千粒重最重達 5.4公克，3月及11月份次之，各爲14.5及14.2公克，4月採收者最輕僅爲8.7公克。

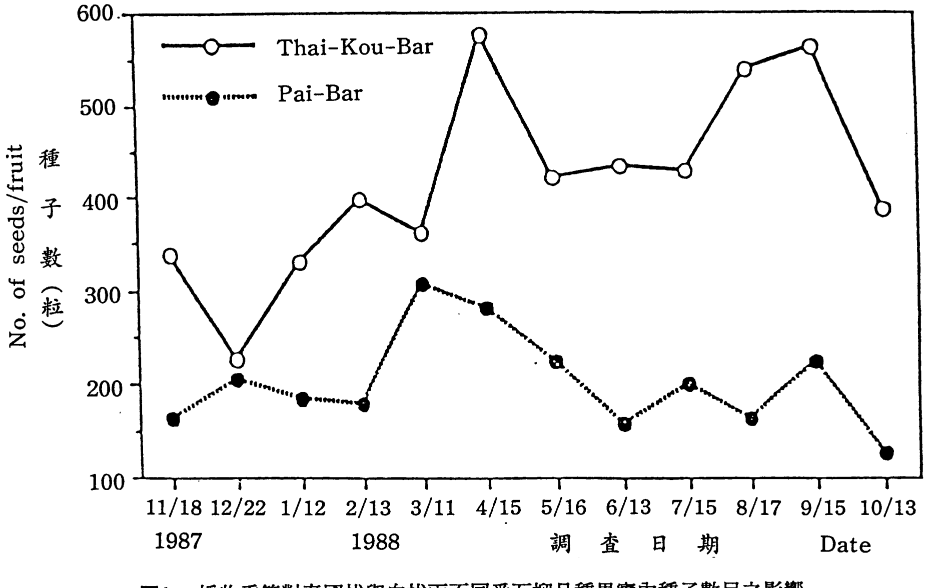

圖4. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同番石榴品種果實內種子數目之影響

Fig.4. Influence of harvested seasons on seeds per fruit flesh of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava varieties.

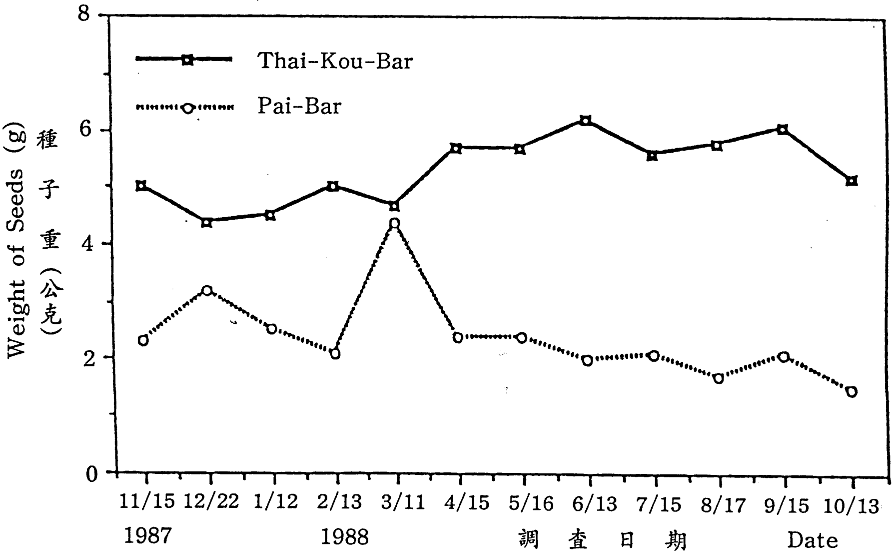

圖5. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同番石榴品種種子重量之影響

Fig.5. Influence of harvested seasons on seeds weight of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava varieties.

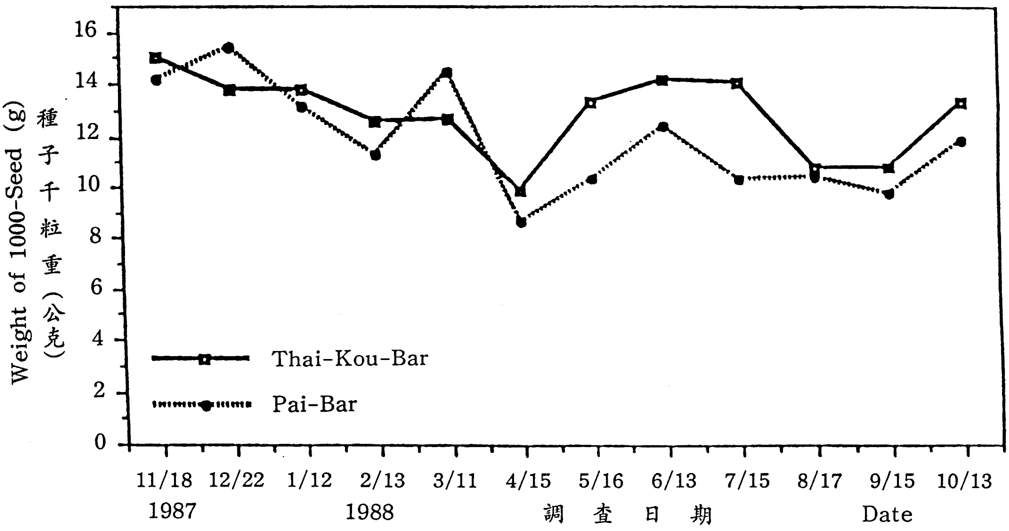

圖6. 採收季節對泰國拔與白拔果實內種子千粒重之影響

Fig.6. Influence of harvested seasons on1000-seed-weight of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava varieties.

三、採收時期對不同品種番石榴果實可溶性固形物含量之影響

採收季節對泰國拔與白拔兩不同品種果實可溶性固形物含量之影響如圖7所示，番石榴果實之可溶性固形物含量與不同品種有關，然在一般栽培管理下由於肥培技術不同影響甚大。採收時期不同對果實內可溶性固形物含量影響極爲明顯。以泰國拔而言9月份採收之果實含量最高，3月份者最低各爲9.6及7.7%。而白拔也有類似差異情形，其中以2月份採收之果實含量最高，10月份採收者次之，而以7月份採收者最低，其可溶性固形物含量各爲8.9、8.8及7.1%。

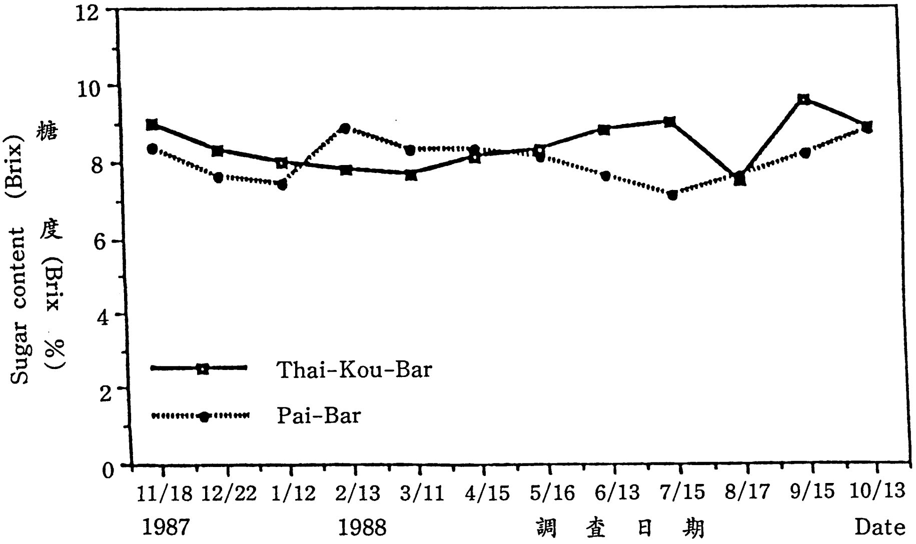

圖7. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同番石榴品種果實糖度含量之影響

Fig.7. Influence of harvested seasons on sugar content (Brix) of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava fruits.

四、採收時期對不同番石榴品種果肉酸鹼度及枸櫞酸含量之影響

採收季節對泰國拔與白拔果實果肉酸鹼度之影響如表4，由表4顯示，泰國拔與白拔兩品種間果實果肉之酸鹼度之差異並不明顯，全年之平均 pH 值各爲4.0及3.8。而採收季節對果實果肉酸鹼度差異亦不明顯，以泰國拔而言，全年維持於 pH3.8～4.3之間，而白拔也維持於 pH3.7～4.1之間。

番石榴果實果肉枸櫞酸含量由於供試品種不同其含量有極顯著之差異，由圖8顯示，泰國拔比白拔含量低。採收季節對果實果肉含量除於春季採收外，均呈穩定狀態，以泰國拔而論，全年除4月份採收之果實略微提高外，餘均維持在0.3%左右。而白拔則較爲顯著變化，於8月至1月份採收之果實維持平衡狀態0.6%，自2月份起急速上升至0.7%，4月份達到最高0.8%。以後逐漸下降，至6月與7月含量最低。此種差異現象，可能係由於秋、冬溫度較低，雨量較少所致，而自初春以後，溫度上升促使含量隨著上升，但到夏季時由於降雨後果實含水量急速增加，而導致果實果肉枸櫞酸含量降低之可能性增加之故。

表4. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同品種果肉酸鹼度之變化之情形

Table 4. Influence of harvested seasons on pH value of Thai-Kow-Bar and Pai-Bar guava fruit fleshes.

unit:pH／fruit

年 月 Year month / 品 種 Variety	1987		1988										平均值 mean value
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
泰國拔 Thai-Kow-Bar	4.1	3.9	3.9	4.0	4.1	4.0	4.3	4.2	3.9	3.8	4.0	3.9	4.0
白拔 Pai-Bar	3.9	3.8	3.8	3.7	3.9	3.8	4.1	3.8	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8

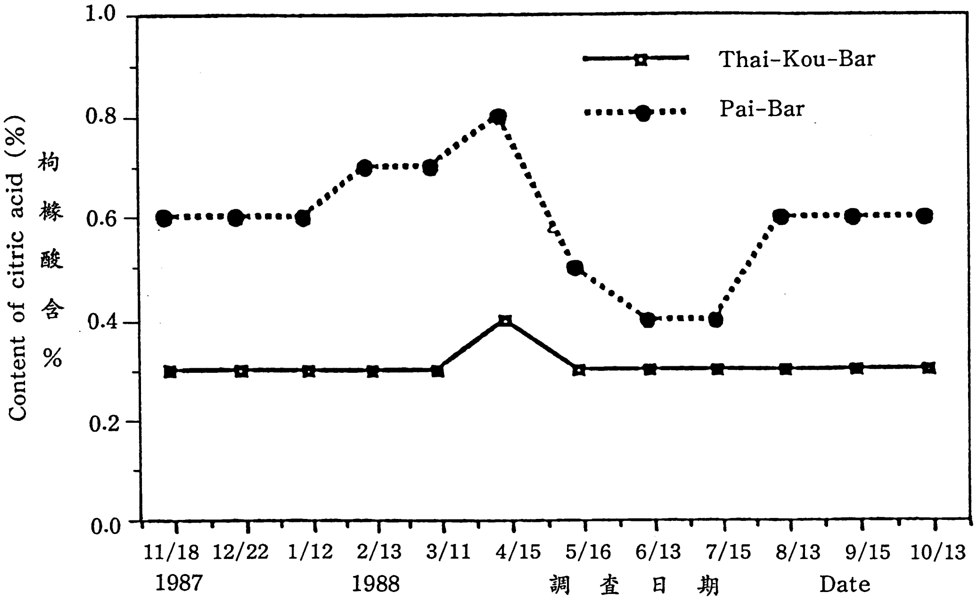

圖8. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同品種果實果肉枸櫞酸含量之影響

Fig.8. Influence of harvested seasons on citric acid content of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava fruit fleshes.

五、採收時期對不同番石榴品種果實乾物重之影響

採收季節對泰國拔與白拔等不同品種番石榴果實乾物重之影響如圖9所示，由圖9顯示，白拔果實之乾物率比泰國拔爲高，其全年平均值各爲15.0及12.5%。果實乾物率受採收季節之影響也極爲顯著，當中泰國拔9月份採收者最高達14.1%，3月及7月份採收者次之，各爲13.8%，而以12月至翌年2月份採收者最低，各爲11.1、11.2及10.2%。而白拔果實乾物率之變異受採收季節之影響更爲顯著，3月份採收者最高達19.4%，9月份採收者次之爲18.0%而以11月及12月採收者最低，僅爲13.1%及12.2%。

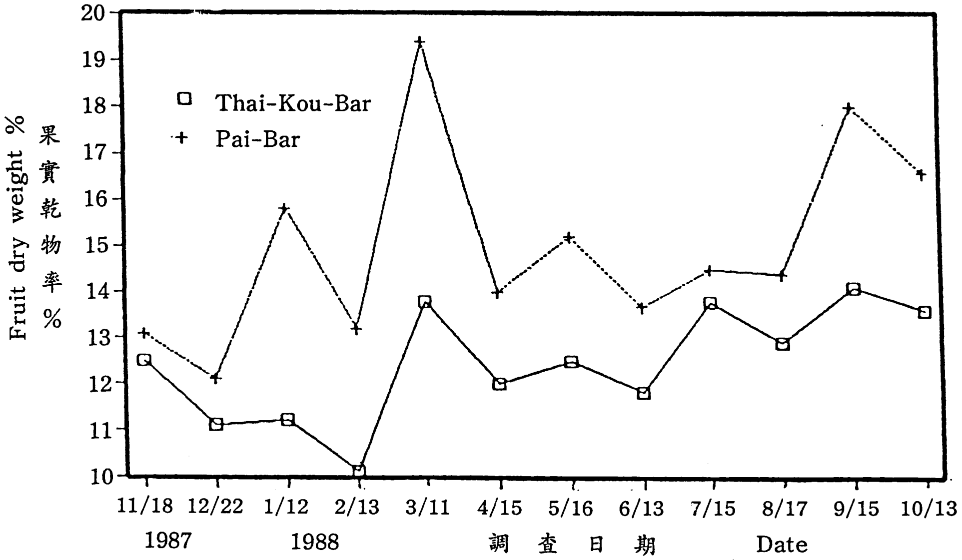

圖9. 採收季節對泰國拔與白拔兩不同番石榴品種果實乾物重之影響

Fig.9. Influence of harvested seasons on fruit dry weight of Thai-Kou-Bar and Pai-Bar guava varieties.

參考文獻

1. 農林廳・1990・臺灣地區主要農畜產品生產及進出口量值・79年農林廳統計(4) 果品類。
2. 王武彰・1989・加工番石榴產期調節方法之研究・中華農業研究 38(4) 438～445。
3. 許仁宏・1985・番石榴栽培及產期調節技術・農林廳農民淺說 293 A～園藝59。
4. 王武彰・1984・番石榴栽培・農民淺說 272 A～園藝55。
5. 諶克終譯・1978・果樹良品生產之新技術・徐氏基金會 NO・1471。
6. 諶克終譯・1977・果樹園藝大要汎論・徐氏基金會 NO・1246。
7. 楊致福・1951・臺灣果樹誌・臺灣農業試驗所 嘉義分所。
8. Shigeura,H.C and P. Narasimhan 1967 Physiogical Studies during growth and development of sifferent varities of guavas J. hort. Sci. 42:7- 104。
9. Shigeura,G.T.R.M. Bullock and J.A. Silva.1975. Defoliation and fruit set in guava. Hortscience 10(6): 590 。

Effects of Harvested Season on Fruit Quality of Guava (*Psidium guajava L.*)[1]

W.C.Wang[2]

Summary

Guava could be harvested year-round in Taiwan, However, fruit quality varied with varieties and harvested seasons. The results of present study indicated that the flesh diameter, sugar content (Brix) ,citric acid content, number of seeds and the rate of flesh dry matter obviously vary with varieties and harvested seasons. A thinner in flesh diameter was found in fruit of both Thai-Kou-Bar and Pai-Bar when the fruits were harvested in February-June. Seed content was highest in which the fruit was harvested in April for Thai-Kou-Bar (577seeds/ fruit) and in March for Pai-Bar (308seeds/fruit) . Sugar content (Brix) was lowest for the fruit harvested in February-March for Thai-Kou-Bar (7.7-7.8%) and in June-August for Pai-Bar (7.1-7.6%) . There was a steady citric acid content (more or less 0.3%) in Thai-Kou-Bar for year around harvested fruit. However, a significant difference was found in Pai-Bar. It was lower for the fruits harvested in May-July and higher in February-April. The citric acid content was 0.4-0.5% and 0.7-0.8%, respectively. Dry weight content was lower from December, 1987 to February, 1988 for both varieties.

Key words: Guava. Fruit. Harvested season. Quality.

1. Contribution No.1629 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Assistaut ltorticlturist, Fengshan Tropical Horticultural Experiment station, TARI, Fengshan, Taiwan 83106, R.O.C.